

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 08-203104

(43)Date of publication of application : 09.08.1996

(51)Int.Cl.

G11B 7/09

H02K 3/26

(21)Application number : 07-009906

(71)Applicant : ASAHI CHEM IND CO LTD

(22)Date of filing : 25.01.1995

(72)Inventor : MASHITA MORIO

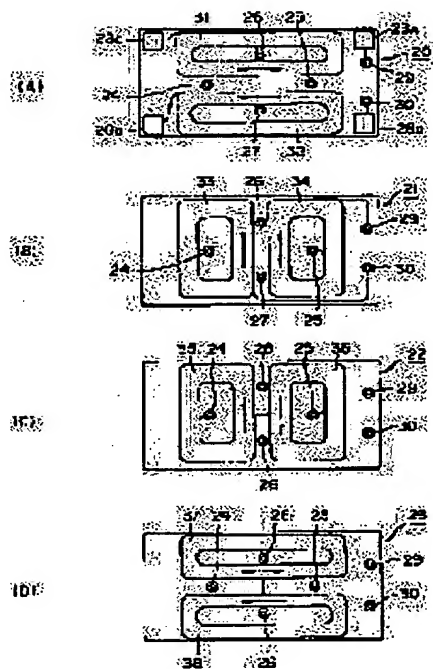
KOYAMA RYOHEI

## (54) MULTILAYER PRINTED COIL FOR DRIVING LENS

### (57)Abstract:

**PURPOSE:** To reduce the thickness and weight of printed coils for driving lens by laminating focusing coils and tracking coils and connecting the respective layers by through-holes, thereby forming these printed coils.

**CONSTITUTION:** The printed coils are formed by laminating 20-21-22-23 in this order, alternately arranging the driving coils in a focusing direction and the driving coils in a tracking direction and electrically connecting the printed coils to each other by plating of the through-holes 24 to 30. The current in one of current paths flows from the terminal 28A of the printed coil 20 via the through-hole 29 to the coil electrode 34 of the printed coil 21, the through-hole 25, the coil electrode 36 of the printed coil 22, the coil electrode 35, the through-hole 24, the coil electrode 33 of the printed coil 21, the through-hole 30 and the terminal 28B of the printed coil 20. The current of the other current path flows from the terminal 28C of the printed coil 20 to the coil electrode 31, the through-hole 26, the coil electrode 37 of the printed coil 23, the coil electrode 38, the through-hole 26, the coil electrode 32 of the printed coil 20 and the terminal 28D.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

BEST AVAILABLE COPY

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平8-203104

(43) 公開日 平成8年(1996)8月9日

(51) Int.Cl. <sup>5</sup>	識別記号	片内整理番号	F I	技術表示箇所
G 1 1 B 7/09	D	9368-5D		
H 0 2 K 3/26	D			

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 5 頁)

(21) 出願番号 特願平7-9906

(22) 出願日 平成7年(1995)1月25日

(71) 出願人 000000033

旭化成工業株式会社

大阪府大阪市北区堂島浜1丁目2番6号

(72) 発明者 真下 守雄

宮崎県日向市竹島町1番地の1 旭化成工業株式会社内

(72) 発明者 小山 亮平

宮崎県日向市竹島町1番地の1 旭化成工業株式会社内

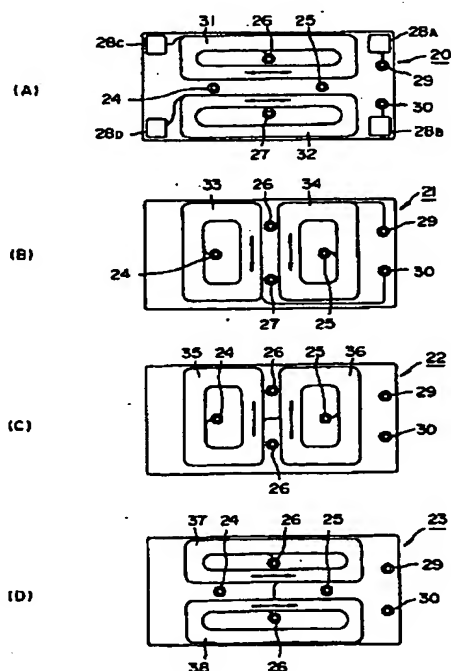
(54) 【発明の名称】 レンズ駆動用多層プリントコイル

(57) 【要約】

【目的】 フォーカシングコイルとトラッキングコイルにより生じる有害な振動を抑えるレンズ駆動用プリントコイルを提供する。

【構成】 レンズをレンズ光軸方向に駆動する駆動コイルと前記光軸方向と直角の方向に駆動する駆動コイルとが複数の積層されたプリントコイルにより形成されており、複数のプリントコイルが、スルーホールにより補強されている。

【効果】 フォーカシングコイルとトラッキングコイルとを積層し、各層をスルーホールめっきにより接続することにより、極めて薄型、軽量化できると共に、スルーホールめっきが各層、すなわちフォーカシング及びトラッキングの方向の異なる推力による振動を防止できる。



BEST AVAILABLE COPY

1

## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 レンズをレンズ光軸方向に駆動する駆動コイルと前記光軸方向と直角の方向に駆動する駆動コイルとが複数の積層されたプリントコイルにより形成されており、前記複数のプリントコイルが、前記複数のプリントコイル間を貫通するスルーホールにより補強されていることを特徴とするレンズ駆動用コイル。

【請求項 2】 前記スルーホールがメッキスルーホールにより補強されていることを特徴とする請求項 1 に記載のレンズ駆動用コイル。

【請求項 3】 前記スルーホールが、前記それぞれの駆動コイルの駆動方向と一致する線上に設けられることを特徴とする請求項 1 に記載のレンズ駆動用コイル。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、ディスクプレーヤー等に情報信号を光学的に記憶したり、読み取ったりするためのレンズを駆動するレンズ駆動用のプリントコイルに関する。

## 【0002】

【従来の技術】 光学的に情報を記憶したディスクからの読み取りビームをディスク面に集束させるために対物レンズをレンズ光軸方向（フォーカシング方向）に駆動すると共に、読み取りビームを情報トラックに追従させるために、レンズ光軸方向と直角方向であるトラッキング方向に駆動するピックアップ装置が知られている（例えば特公昭 61-18261 号公報）。このピックアップ装置では、小型軽量で低消費電力の構造とするために、フォーカシングコイルとトラッキングコイルとがコイルボビンに形成され、コイルに作用する互いに直交する力を利用してレンズを 2 次元方向に駆動している。

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】 しかし、特公昭 61-18261 号公報のような共通の磁束内に互いにほぼ直交状態で交差するコイル部分が形成されたフォーカシングコイルとトラッキングコイルを装着する場合、フォーカシングコイルとトラッキングコイルで磁石からの距離とその推力を発生する有効導体線分方向が異なるため、発生する推力の大きさ・方向・力点位置の差により、コイルユニットを曲げたり、歪めたりする力が生じる。このため、コイルに有害な振動が発生し、特に高周波数領域で共振が生じ、高応答速度が要求される用途に用いることができなかった。

【0004】 以上の点に鑑み、本発明はフォーカシングコイルとトラッキングコイルにより生じる有害な振動を抑えるレンズ駆動用プリントコイルを提供することを課題とする。

## 【0005】

【課題を解決するための手段】 上記課題を解決するために、請求項 1 に記載のレンズ駆動用プリントコイルは、レ

2

ンズをレンズ光軸方向に駆動する駆動コイルと前記光軸方向と直角の方向に駆動する駆動コイルとが複数の積層されたプリントコイルにより形成されており、前記複数のプリントコイルが、前記複数のプリントコイル間を貫通するスルーホールにより補強されていることを特徴とする。

【0006】 また、請求項 2 に記載のレンズ駆動用プリントコイルは、前記スルーホールがメッキスルーホールにより補強されていることを特徴とする。また、請求項 3 に記載のレンズ駆動用プリントコイルは、前記スルーホールが、前記それぞれの駆動コイルの駆動方向と一致する線上に設けられることを特徴とする。

## 【0007】

【作用】 プリントコイル同士がスルーホールで補強されているので、プリントコイルを極めて軽量化しても、有害な振動を抑えることができる。

## 【0008】

【実施例】 以下に図面に基づいて本発明を詳細に説明する。図 1 は本発明の実施例であって、プリントコイルを積層してフォーカシングコイルとトラッキングコイルが一体に形成されたレンズ駆動用コイルである。図において、20～23 は表面にコイルが形成されたプリントコイルであり、28A～28D は外部に接続するための端子、24～30 はスルーホール、31～38 はコイル極である。なお、図示していないが、コイル極はそれぞれ細線の渦巻き状のコイルが形成されており、プリントコイルは公知の技術で製造することができる。

【0009】 プリントコイルは 20-21-22-23 の順番で積層され、フォーカシング方向の駆動コイルとトラッキング方向の駆動コイルとが交互に配置されている。プリントコイル同士はスルーホール 24～30 がメッキされることにより電気的に接続されている。従って、コイルを流れる電流は以下のように流れる。

【0010】 まず、電流路の一つは、プリントコイル 20 の端子 28A からスルーホール 29 を介してプリントコイル 21 のコイル極 34、スルーホール 25、プリントコイル 22 のコイル極 36、コイル極 35、スルーホール 24、プリントコイル 21 のコイル極 33、スルーホール 30、プリントコイル 20 の端子 28B に流れる。

【0011】 また、他の電流路は、プリントコイル 20 の端子 28C からコイル極 31、スルーホール 26、プリントコイル 23 のコイル極 37、コイル極 38、スルーホール 26、プリントコイル 20 のコイル極 32、端子 28D に流れる。次に、このような積層プリントコイルを配置した例を図 4 に示す。図 4 に示すように、積層されたプリントコイルは磁石 11、ヨーク 12 とヨーク 13 の間に設けられる。なお、図 4 においては、フォーカシングコイルとトラッキングコイルの位置関係が図 1 の積層プリントコイルと異なっており、一方の駆動コ

10

20

30

40

50

3

ルが14Aと14Bからなり、他方の駆動コイルが15Aと15Bからなり、駆動コイル同士が交互に配置されていない場合を図示している。

【0012】磁石11は平面に単極の着磁がされており、駆動コイル14は14Aと14Bの2枚のプリントコイルを14Cのスルーホールで接続したもので矢印14D方向に電流を流すことにより縦方向の推力を発生させ、駆動コイル15は15Aと15Bの2枚のプリントコイルを15Cのスルーホールで接続したもので矢印15D方向に電流を流すことにより横方向の推力を発生させる。従って、コイルと一体に取付られるレンズをフォーカシング方向ならびにそれと直角方向であるトラッキング方向の駆動が可能になる。なお図4(B)は、図4(A)の断面図である。

【0013】次に、磁石11が図5に示すように平面2極の着磁がされている場合の実施例について説明する。図5に示すように磁石40が平面に対し2極の着磁がされている。このような場合には、図2に示したようにプリントコイル41、42、43、44をこの順番で積層しスルーホールメッキで接続して、フォーカシングコイルとトラッキングコイルを得る。

【0014】図2において、41~44はプリントコイル、45A~Dは端子、46~63はスルーホール、51~59はコイル極である。ここでプリントコイル42、43への電流は、端子45Aからスルーホール46を介して、プリントコイル42のコイル極51、スルーホール60、プリントコイル43のコイル極55、コイル極57、スルーホール62、プリントコイル42のコイル極53、コイル極54、スルーホール63、プリントコイル43のコイル極58、コイル極56、スルーホール61、プリントコイル42のコイル極52、スルーホール47を通り、プリントコイル41の端子45Bに流れる。

【0015】また、プリントコイル41、44への電流は、プリントコイル41の端子45Cからコイル極50、スルーホール49、プリントコイル44のコイル極59、スルーホール48、プリントコイル41の端子45Dに流れる。スルーホール46~49は4枚のプリントコイルを貫通して設けられているが、スルーホール60~63はプリントコイル42、43のみを貫通して設けられている。

【0016】図3には、プリントコイルの積層構造に対するスルーホール接続の例を示している。コイルの形成パターンによってスルーホール接続の配置、構造は異なるが、スルーホールはできるだけ多くの層に渡って形成するのが良く、好ましくは全層を貫通して形成される方が良い。本発明の目的で設置されるスルーホールの大きさは穴の径として0.1mm以上で2.0mm以下、好ましくは1.2mm以下である必要がある。すなわち、小さすぎると振動の防止に効果が生じず、大きすぎると

4

スルーホール自体にゆがみを生じるため、やはり効果が小さくなる。

【0017】一方、ランドは穴径以上であれば効果を発するが、2.0mm以下、好ましくは1.2mm以下である必要がある。それは上記範囲以上大きくなると発生する渦電流が大きくなり、アクチュエータが動作する際にその動きを妨げる力が発生しロスとなるからである。また、スルーホールメッキの設置場所としては、端子部分を除く、駆動コイルが設置される領域の中心、特にトラッキング・フォーカシング方向に対して対称となる線上に設けられることが振動防止の上でも好ましい。すなわち、プリントコイルのトラッキングコイルとフォーカシングコイルの設置領域の中心にスルーホールを設ける方が特に有効である。

【0018】なお、本願のスルーホールメッキは電気的接続と共用する場合を示したが、機械的目的のみで使われる場合でもよい。また、トラッキングコイル(T)とフォーカシングコイル(F)を構成するプリントコイルの積層構造は、例えば4層の場合、T-T-F-F、T-F-F-T-Fの積層順でも構成することができるが、T-F-F-F-T、またはF-T-T-Fのように各プリントコイルが対称に積層される方が好ましい。

【0019】さらに、スルーホールの接続は、半田スルーホールを用いることもできるが、対称性の点でメッキスルーホールで接続する方が好ましい。図6(A)には図1のプリントコイルを用いたレンズ駆動装置の周波数特性を示し、図6(B)にはスルーホールメッキで接続されていないプリントコイルを用いたレンズ駆動装置の周波数特性を示す。図6(B)に示すように、500Hz付近にピークが存在し、有害な振動が発生しているが、本発明の実施例では20Hz~10kHzまでなだらかなり、有害な振動が発生していないことがわかる。

【0020】

【発明の効果】以上のように、本発明のレンズ駆動用プリントコイルは、フォーカシングコイルとトラッキングコイルとを積層し、各層をスルーホールにより接続することにより、極めて薄型、軽量化できると共に、スルーホールの接続体が各層、すなわちフォーカシング及びトラッキングの方向の異なる推力による振動を防止できる。

【0021】また、スルーホールをメッキスルーホールで接続すると、メッキスルーホールに対称性を有するので、より好適である。また、スルーホールが、それぞれの駆動コイルの駆動方向と一致する線上に設けられることにより、特に振動を軽減することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施例における駆動用プリントコイルを構成する4枚のプリントコイルのパターン図である。

【図2】本発明の他の実施例におけるプリントコイルユ

5

ニットを構成する 4 枚のプリントコイルのパターン図である。

【図 3】本発明の他の実施例の積層断面図である。

【図 4】本発明の実施例の駆動用プリントコイルの配置図および断面図である。

【図 5】図 2 の駆動用プリントコイルと組み合わせて使用される磁石の形態を示す図である。

【図 6】(A) は図 1 のプリントコイルを使ったレンズ駆動装置の周波数特性、(B) はスルーホールメッキを用いない多層積層プリントコイルを使ったレンズ駆動装 \* 10

6

\* 置の周波数特性である。

【符号の説明】

11 磁石

12、13 ヨーク

14A、14B、15A、15B 駆動コイル

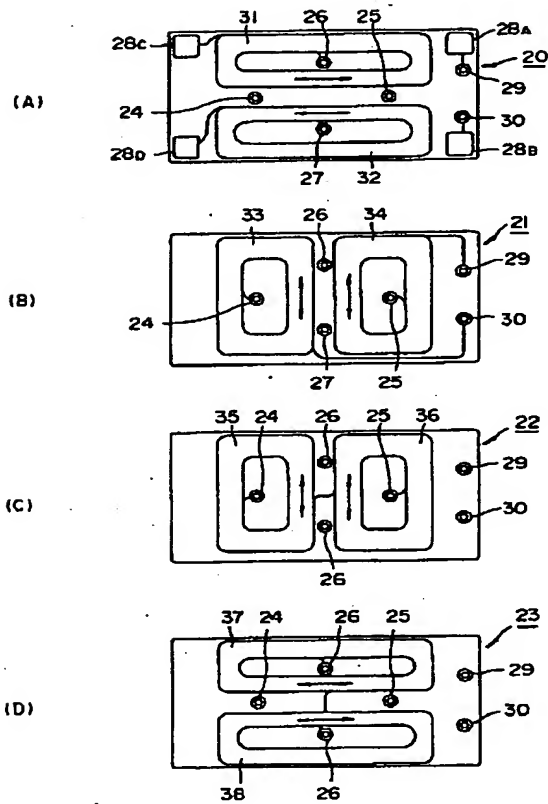
14C、15C、24~30、46~63 スルーホール

20~23、41~44 プリントコイル

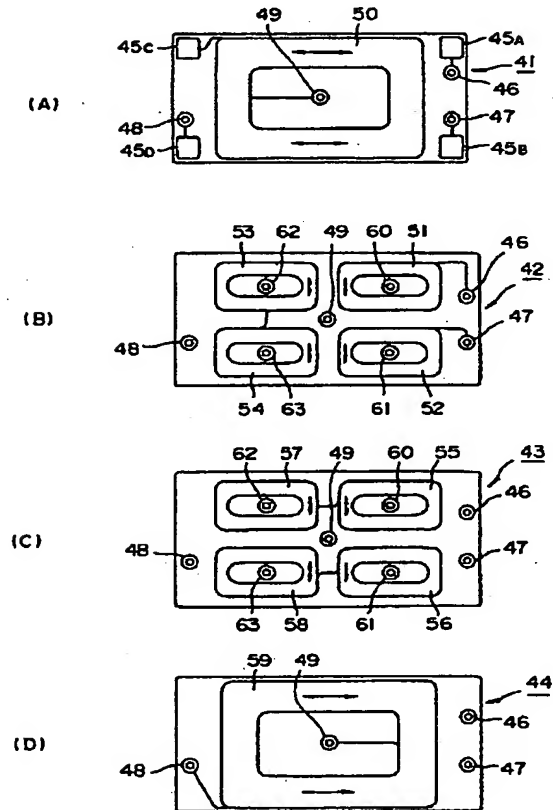
28A~D、45A~D 端子

31~38、51~59 コイル極

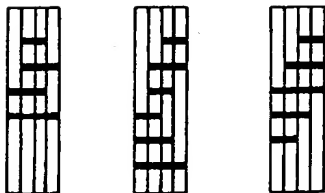
【図 1】



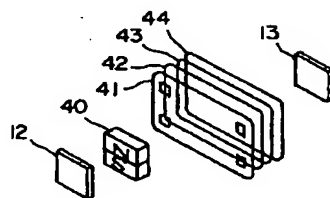
【図 2】



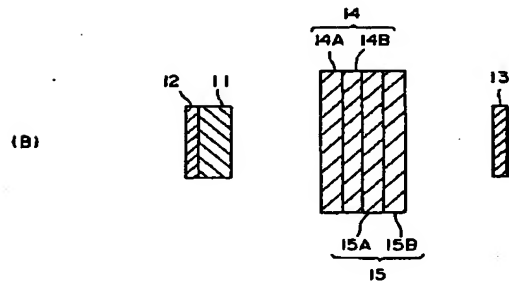
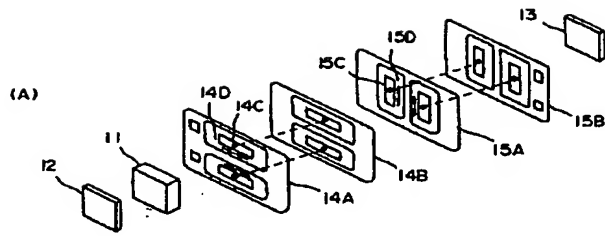
【図 3】



【図 5】



【図 4】



【図 6】

